

特開平 1 0 - 2 4 9 2 6 4 号

05966164 **Image available**

METHOD AND APPARATUS FOR FORMING PROTECTIVE COAT

PUB. NO.: 10-249264 [JP 10249264 A]

PUBLISHED: September 22, 1998 (19980922)

INVENTOR(s): KIKUCHI MINORU

APPLICANT(s): SONY CORP [000218] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 09-058034 [JP 9758034]

FILED: March 12, 1997 (19970312)

INTL CLASS: [6] B05C-011/08; B05D-001/40; G11B-005/84; G11B-007/26;
G11B-011/10

JAPIO CLASS: 14.7 (ORGANIC CHEMISTRY -- Coating Material Adhesives); 14.2
(ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds); 42.5
(ELECTRONICS -- Equipment)

JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R044 (CHEMISTRY -- Photosensitive Resins);
R102 (APPLIED ELECTRONICS -- Video Disk Recorders, VDR); R124
(CHEMISTRY -- Epoxy Resins); R125 (CHEMISTRY -- Polycarbonate
Resins); R135 (METALS -- Amorphous Metals); R138 (APPLIED
ELECTRONICS -- Vertical Magnetic & Photomagnetic Recording)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for forming protective coat which forms a protective coat with a specified thickness and at the same time forms the protective coat with a uniform coat thickness over the entire base as well as a method for forming the protective coat.

SOLUTION: This device for forming protective coat 6 is made up of a mounted disc-like recording medium 2 with a center hole, a turntable 7 for rotating the disc-like recording medium 2, and a rotary disc 8 comprising a center shaft which is introduced into a center hole formed almost in the center of the turntable 7 and a disc part which has the center shaft in the center part and wraps at least, the center hole of the disc-like recording medium 2. In addition, the method for forming a protective coat is to wrap at least, the center hole of the disc-like recording medium 8 with the rotary disc 8 having a disc part of a larger diameter than the center hole of the disc-like recording medium 2 and supply a protective coat material 9 to the center part of the rotary disc 8 and further, spread the protecting coat material 9 by driving to rotate the disc-like recording medium 2 and the rotary disc 8 to form a protecting coat on the disc-like recording medium 2.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-249264

(43) 公開日 平成10年(1998)9月22日

(51) Int. Cl. ⁶

B 0 5 C 11/08

B 0 5 D 1/40

G 1 1 B 5/84

7/26 5 3 1

11/10 5 4 1

識別記号

F I

B 0 5 C 11/08

B 0 5 D 1/40

G 1 1 B 5/84

7/26 5 3 1

11/10 5 4 1 F

(全 10 頁)

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(21) 出願番号

特願平9-58034

(22) 出願日

平成9年(1997)3月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 菊地 稔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

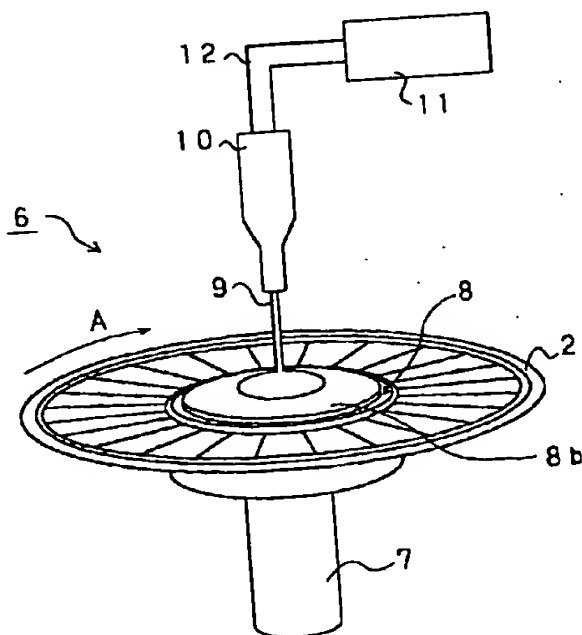
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 保護膜形成装置及び保護膜形成方法

(57) 【要約】

【課題】 保護膜を所定の膜厚に形成するとともに、基板の全体にわたって均一の膜厚で保護膜を形成する保護膜形成装置及び保護膜形成方法を提案する。

【解決手段】 本発明にかかる保護膜形成装置6は、中心穴を有する円盤状記録媒体2が載置され、円盤状記録媒体2を回転させるターンテーブル7と、ターンテーブル7の略中心に形成されている中心穴に挿入される中心軸と、略中心部に上記中心軸が配設され、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を被う円板部とからなる回転円板8とを有する。また、保護膜形成方法は、円盤状記録媒体2の中心穴よりも径の大きい円板部を有する回転円板8によって、少なくとも円盤状記録媒体8の中心穴を覆い、回転円板8の中心部に保護膜材料9を供給するとともに、当該保護膜材料9を円盤状記録媒体2及び回転円板8を回転駆動して広げることにより、円盤状記録媒体2上に保護膜を形成する。



保護膜形成装置の一例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円盤状記録媒体上に樹脂を供給して、円盤状記録媒体を回転させることにより樹脂を円盤状記録媒体の全面に塗布する保護膜形成装置において、中心穴を有する円盤状記録媒体が載置され、円盤状記録媒体を回転させるターンテーブルと、上記ターンテーブルの略中心に形成されている中心穴に挿入される中心軸と、略中心部に上記中心軸が配設され、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を覆う円板部とからなる回転円板とを有することを特徴とする保護膜形成装置。

【請求項2】 上記円板部には、外周縁部から内周側に次第に厚さを大とするテーパが形成されていることを特徴とする請求項1記載の保護膜形成装置。

【請求項3】 上記円板部の円盤状記録媒体との接触面には、円盤状記録媒体の保護膜用樹脂の表面張力よりも表面張力が小さい材料が配されていることを特徴とする請求項1記載の保護膜形成装置。

【請求項4】 中心穴を有する円盤状記録媒体をターンテーブル上に載置し、円盤状記録媒体の中心穴よりも径の大きい円板部を有する回転円板によって、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を覆い、回転円板の中心部に保護膜材料を供給するとともに、当該保護膜材料を円盤状記録媒体及び回転円板を回転駆動して広げることにより、円盤状記録媒体上に保護膜を形成することを特徴とする保護膜形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、円盤状記録媒体上に保護膜を形成する保護膜形成装置及び保護膜形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光磁気記録方式は、磁性材料からなる記録層を部分的にキュリー点または温度補償点以上に昇温させることによって保磁力を小さくし、外部から記録磁界を印加することによって記録層の磁化方向を変化させて情報信号の記録を行う方式である。この光磁気記録方式は、光ファイリングシステムやコンピュータの外部記憶装置、或いは音響情報、映像情報等の記録装置において実用化が進められている。

【0003】 上記の光磁気記録方式によって記録が行われる光磁気ディスクとしては、例えば、ポリカーボネートのようなプラスチックやガラス等からなる透明基板上に磁性薄膜からなる記録層を形成した光磁気ディスクがある。この記録層は、情報信号が記録される磁性膜や、誘電体膜、反射膜が積層されてなる。ここで、磁性膜としては、膜面と垂直方向に磁化容易軸を有するとともに、大きな磁気光学効果を有する、例えば希土類-遷移金属合金非結晶薄膜等からなる磁性薄膜がある。記録層

の最上層に積層される反射膜上には、一般的に、記録層の腐食防止や傷防止の目的で紫外線硬化樹脂等からなる保護膜が形成されている。

【0004】 また、光磁気ディスクとしては、上述のような単板構成に限らず、2枚の光磁気ディスクの記録層側或いは基板側を対向させて貼り合わせることで一体化した、両板構成の光磁気ディスクがある。この両板構成の光磁気ディスクは、それぞれの光磁気ディスクの記録層に対して独立の信号が記録されるので、単板構成の光磁気ディスクと比較して記録容量が2倍になる。また、この両板構成の光磁気ディスクは、貼り合わせ面に対して対称の構造となっているので、単板構造の光磁気ディスクと比較して、外部環境の温度や湿度等の変化に対して基板の反り等の変形が生じにくいという利点がある。

【0005】 この光磁気ディスクに記録する光磁気記録方式としては、大別して光を変調させて信号を記録する光変調方式と、記録磁界を変調させて信号の記録を行う磁界変調方式とがある。

【0006】 このうち、磁界変調方式は、信号を記録する際、光を照射した状態で記録磁界を高速で反転させることにより磁性層に信号を記録する方式であり、オーバーライトを容易に行うことが可能であるとともに、高記録密度化、高速アクセス等が可能であるために、精力的に研究が進められている。

【0007】 この磁界変調方式においては、信号の記録再生時において、記録層に磁界を発生させる磁気ヘッドによって磁界の印加を行う。この磁気ヘッドは、信号を記録する際、高速で反転させる必要があるため、上記の光変調方式のように強磁界を発生させることができない。

【0008】 ここで、磁気ヘッドによって光磁気ディスクに印加される磁界の大きさは、光磁気ディスクと磁気ヘッドとの距離に反比例する。すなわち、光磁気ディスクに印加される磁界の大きさは、光磁気ディスクと磁気ヘッドとの距離が大きくなるほど小さくなる。したがって、このような磁気ヘッドにおいては、信号を記録する際、光磁気ディスクとの距離を近接させる必要がある。

【0009】 そのため、単板構成の光磁気ディスクにおいては、光磁気ディスクの一方面にレーザー光を照射する光学ピックアップ装置を配設し、光磁気ディスクの他方面に磁気ヘッドを配設させて対処している。

【0010】 また、両板構成の光磁気ディスクを記録再生するには、光学ピックアップ装置と磁気ヘッドとを一体化して、光磁気ディスクの両面から一体化した光学ピックアップ装置及び磁気ヘッドを配設するようにしている。

【0011】 なお、この一体化した光学ピックアップ装置及び磁気ヘッドは、レーザー光を基板を介さずに直接記録層に照射させる。このため、光磁気ディスクを構成

する基板の材料は、透明材料に限定されず、不透明な基板を使用することができる。したがって、この両板構造の光磁気ディスクは、基板の材料として例えばA1を使用することができ、基板の反りを防止することが可能であるという利点も備えている。

【0012】上述のように、光磁気ディスクにおいては、単板構成、両板構成の光磁気ディスクがある。これらの光磁気ディスクには、記録層の腐食等を防止するために保護膜が形成されている。この保護膜は、通常、スピンコート法によって形成される。

【0013】この保護膜を形成する際においては、図7に示すように、まず、保護膜が形成されるディスク基板20をターンテーブル上に載置し、スピンドルモータによって低速で回転させる。そして、紫外線硬化樹脂21をディスク基板20の記録層の内周部20aに沿って円環状に供給する。そして、ディスク基板20を高速で回転させることによる遠心力で紫外線硬化樹脂21を外周部にまで塗布し、ディスク基板20の全面に紫外線硬化樹脂21を塗布する。なお、この保護膜の厚さは、後の工程で紫外線が照射された後において十分な保護効果を得るために、約15 μ m程度に形成される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように、紫外線硬化樹脂21がディスク基板20の内周部20aから供給されて形成される保護膜は、ディスク基板20の外周部になるほど膜厚が厚くなるという傾向がある。

【0015】このスピンコート法によって形成される保護膜の膜厚は、紫外線硬化樹脂の粘度、光磁気ディスクの回転速度、回転時間等の条件によって変化する。しかし、保護膜は、上述のように、ディスク基板20の内周部20aから塗布して、回転速度、回転時間を変化させてディスク基板20の全面に亘って均一の膜厚に塗布しようとしても、ディスク基板20の外周部において内周部20aより膜厚が大きくなってしまう。

【0016】ここで、紫外線硬化樹脂の粘度を、500cps、140cps、37cpsと変化させて保護膜を形成したときの膜厚分布を図8に示す。ここで、図8は、縦軸に保護膜の膜厚を示し、横軸にディスク基板20の半径位置を示した図である。また、図8中の特性Aは、粘度が500cpsの紫外線硬化樹脂により保護膜を形成したときの保護膜の膜厚とディスク基板20の半径位置との関係を示し、図8中の特性Bは、粘度が140cpsの紫外線硬化樹脂により保護膜を形成したときの保護膜の膜厚とディスク基板20の半径位置との関係を示し、図8中の特性Cは、粘度が37cpsの紫外線硬化樹脂により保護膜を形成したときの保護膜の膜厚と光磁気ディスクの半径位置との関係を示した実測値である。

【0017】この図8に示した保護膜の膜厚とディスク

基板20の半径位置との関係についての測定は、ディスク基板20を低速で回転させた状態で、ディスク基板20の中心から半径約17mmの位置で紫外線硬化樹脂を円環状に供給し、1秒間かけて約3000rpmまで回転数を上昇させ、約3000rpmで回転させた状態で約8秒間保持した後、紫外線を照射することによって形成した保護膜を測定対象としている。また、図8中の実線は、粘性抵抗力と遠心力との釣り合いの式から求めた膜厚分布の計算値である。

10 【0018】ここで、粘度が異なる紫外線硬化樹脂を同一条件で塗布して形成される保護膜の膜厚は、粘度の平方根に比例することが知られている。したがって、例えば、粘度が140cpsの紫外線硬化樹脂で形成した膜厚と、粘度が500cpsの紫外線硬化樹脂で形成した保護膜の膜厚とを、同一条件で塗布した場合の膜厚比は、理論上、 $(500/140)^{1/2}=1.9$ となる。また、例えば粘度が37cpsの紫外線硬化樹脂で形成した保護膜の膜厚と、粘度が500cpsの紫外線硬化樹脂で形成した保護膜の膜厚とを同一条件で塗布した場合の膜厚比は、 $(500/37)^{1/2}=3.7$ となる。

20 【0019】そして、上述の膜厚比に基づいて、粘度が140cpsの紫外線硬化樹脂で形成した保護膜の膜厚分布を1.9倍することによって算出される第1の規格化膜厚分布と、粘度が37cpsの紫外線硬化樹脂で形成した保護膜の膜厚分布を3.7倍することによって算出される第2の規格化膜厚分布と、粘度が500cpsの紫外線硬化樹脂で形成した保護膜の膜厚分布とを示した図を図9に示す。なお、図9においては、粘度が500cpsで保護膜を形成したときの膜厚分布を○で示し、第1の規格化膜厚分布を△で示し、第2の規格化膜厚分布を□で示した図である。

30 【0020】この図9によれば、第1の規格化膜厚分布、第2の規格化膜厚分布及び粘度が500cpsの紫外線硬化樹脂で形成した保護膜の膜厚分布は、ほぼ同一曲線上にのっている。したがって、保護膜の膜厚は、同一条件で形成することによって、粘度の平方根に比例することがわかる。

40 【0021】また、図9より、保護膜を形成する方法として通常行われているスピンコート法では、回転速度、回転時間等の条件を変化させても、所定の膜厚で保護膜を形成しようとする、ディスク基板20の内周部20aに形成される膜厚と、外周部に形成される膜厚とで、ある決まった値だけ膜厚誤差が生じてしまうということがわかる。

【0022】ここで、保護膜のディスク基板の内周部と外周部とにおける膜厚差は、粘度が低い紫外線硬化樹脂を使用し、ディスク基板20の回転時間を長くし、塗布する紫外線硬化樹脂の膜厚をディスク基板20の全面において薄くすることにより小さくすることができる。例えば、保護膜は、粘度が37cpsの紫外線硬化樹脂を

使用し、回転時間を長くし、保護膜全体の膜厚を薄くすることによって、光磁気ディスクの中心部から24mmの位置と、40mmの位置とにおいて、約1.5μm程度の膜厚差とすることができる。

【0023】しかし、保護膜は、膜厚を極端に薄くすると、光磁気ディスクの記録層の腐食等を防止することができなくなるため、最低でも光磁気ディスクの全面において平均15μm程度の膜厚が必要である。このように保護膜の光磁気ディスクの全面における膜厚の平均を約15μmとすると、上述の条件を変化させても、内周部と外周部とで約5μmの膜厚差が生じてしまう。

【0024】ところで、保護膜側からレーザー光を照射することによって記録再生を行う光学ピックアップ装置において、保護膜は、ディスク基板20の内周部と外周部において膜厚差が生じていると、レーザー光の波面収差が生ずるという問題を生ずる。このように、光学ピックアップ装置においては、保護膜の膜厚差により波面収差が生ずると、照射されるレーザー光が不安定になり、記録再生特性が劣化するという問題を生ずる。ここで、この波面収差 W_{oad} は、 n を保護膜の屈折率とし、 Δd を保護膜の膜厚分布とし、 NA を光学系のレンズの開口数とすると、次の数1に示すような式となる。

【0025】

【数1】

$$W_{\text{oad}} = \frac{n^2 - 1}{8n^3} (NA)^4 \Delta d$$

【0026】ここで、現行の光磁気ディスクの場合、保護膜の屈折率 n が1.58であり、光学系のレーザー光の波長 λ が780nm、レンズの開口数 NA が0.5である。このような条件において、保護膜の膜厚誤差 Δd が5μmであると、数1から波面収差 W_{oad} は、0.19λ(0.148μm)となる。

【0027】ところで、光磁気ディスクの光学系においては、近年の記録密度の向上に伴って、光学系のレーザー光の波長 λ を短くするとともに、レンズの開口数 NA を大きくすることが行われている。このことは、光学レンズで集光させたレーザー光のスポット径がレーザー光の波長 λ に比例し、レンズの開口数 NA に反比例することによる。ここで、現在のレーザースポット径は、約1.6μmであるが、例えばレーザー光の波長を480nm、レンズの開口数 NA を0.9とすると、レーザースポット径が0.5μmとなり、結果として、現行の約1/3のレーザースポット径とすることができる。したがって、このような光学系によれば、現行の面記録密度と比較して約9倍の面記録密度とすることができる。

【0028】しかしながら、上述のように記録密度の向上を図り光学系を変更した場合においては、上述した保護膜形成装置により形成された保護膜に、約5μm程度の膜厚誤差が生じていると、上記の数1から算出される

波面収差 W_{oad} が大きな値となってしまう、安定した記録再生を行うことが困難となる。例えば、レーザー光の波長 λ を480nmとし、レンズの開口数 NA を0.9としたときには、波面収差 W_{oad} が非常に大きくなり、安定した記録再生を行うことができないという問題点を生じる。このような光磁気ディスクの光学系において、少なくとも現行と同じ0.19λ程度に波面収差 W_{oad} を抑制するためには、保護膜の内周部と外周部との膜厚差 Δd を2.9μm以下に抑制する必要がある。

【0029】また、上述したような保護膜の膜厚差は、上述した光学系によるレーザー光の照射のみならず、磁気ヘッドによる磁界の印加にも影響する。例えば上述した磁界変調方式において使用される磁気ヘッドには、光磁気ディスクの保護膜から数μm～数十μm程度の微小な間隔を介して信号の記録を行う磁気ヘッドや、光磁気ディスクの保護膜と摺動しながら信号の記録を行う磁気ヘッドがある。このような磁気ヘッドが使用される磁界変調方式においては、保護膜に膜厚差が生じていると、磁気ヘッドと、光磁気ディスクとの間隔が変化することとなる。これは、磁界変調方式において、保護膜に膜厚誤差があると、記録層と磁気ヘッドとの距離がこの膜厚差を反映して不均一となるということである。その結果、図10に示すように、記録層に印加される磁界の強さにばらつきが生じてしまう。すなわち、保護膜に膜厚誤差があると、情報信号の記録時において、記録層に印加される磁界の大きさが変化してしまい、光磁気ディスクの全面において印加される磁界が不均一となってしまうということである。例えば信号の記録時においては、磁気ヘッドの浮上量を5μmとしたとき、保護膜が内周部より外周部の膜厚が5μm厚くなっているとすると、記録層に印加される磁界の大きさが内周部と外周部とで約150e程度異なってしまうという問題を生ずる。

【0030】そこで、上述したような保護膜の膜厚差を抑制する方法としては、光磁気ディスクを1000rpm以上の回転数で回転させた状態で、紫外線を照射し、保護膜を形成するという方法がある。しかし、このような方法で形成した保護膜であっても、ディスク基板20の内周部20aと外周部とで膜厚差が生じてしまい、外周部において膜厚が厚くなってしまうという問題点がある。この膜厚差を生じる原因としては、紫外線硬化樹脂がスピンコート時において、ディスク基板20が回転することによる遠心力と粘性抵抗力とが加わることが挙げられる。そして、この紫外線硬化樹脂は、ディスク基板20の内周部20aに供給されると、外周部に移動する。ここで、紫外線をディスク基板20の外周部から内周部20aに向かって照射すると、外周部では硬化するが、紫外線が照射されていない内周部20aでは、遠心力により外周部へ移動し、徐々に薄くなる。そして、紫外線が照射されて硬化した外周部は、硬化していない内周部20aからの紫外線硬化樹脂21が供給される為に

徐々に厚くなってしまふ。つまり、光磁気ディスクを回転させないで硬化させる場合よりも、内周部と外周部との膜厚の差は、増加してしまうこととなる。

【0031】本発明は、上述したような実情に鑑みて提案されたものであり、保護膜を所定の膜厚に形成するとともに、基板の全体にわたって均一の膜厚で保護膜を形成する保護膜形成装置及び保護膜形成方法を提案することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決する本発明にかかる保護膜形成装置は、円盤状記録媒体上に樹脂を供給して、円盤状記録媒体を回転させることにより樹脂を円盤状記録媒体の全面に塗布する保護膜形成装置において、中心穴を有する円盤状記録媒体が載置され、円盤状記録媒体を回転させるターンテーブルと、ターンテーブルの略中心に形成されている中心穴に挿入される中心軸と、略中心部に上記中心軸が配設され、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を被う円板部とからなる回転円板とを有することを特徴とするものである。

【0033】なお、円板部には、外周縁部から内周側に次第に厚さを大とするテーパが形成されていることが望ましい。

【0034】また、円板部の円盤状記録媒体との接触面には、円盤状記録媒体の保護膜用樹脂の表面張力よりも表面張力が小さい材料が配されていることが望ましい。

【0035】このように構成された保護膜形成装置は、ターンテーブルの中心穴に挿入される中心軸と円盤状記録媒体の内周部を被う円板部とからなる回転円板とを備えるので、円盤状記録媒体の中心孔を塞ぐことができ、円盤状記録媒体の回転中心から樹脂を供給できる。

【0036】また、本発明に係る保護膜形成方法は、中心穴を有する円盤状記録媒体をターンテーブル上に載置し、円盤状記録媒体の中心穴よりも径の大きい円板部を有する回転円板によって、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を覆い、回転円板の中心部に保護膜材料を供給するとともに、当該保護膜材料を円盤状記録媒体及び回転円板を回転駆動して広げることにより、円盤状記録媒体上に保護膜を形成することを特徴とする。

【0037】このような保護膜形成方法は、円盤状記録媒体の中心穴よりも径の大きい円板部を有する回転円板によって、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を覆い、回転円板の中心部に保護膜材料を供給するので、円盤状記録媒体の略中心部から樹脂を供給して保護膜を形成することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる保護膜形成装置及び保護膜形成方法について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0039】以下に述べる保護膜形成装置により保護膜が形成される光磁気ディスク1は、いわゆる磁界変調方

式により記録再生が行われる光磁気ディスクであり、図1に示すように、ディスク基板2上に記録層3が形成され、この記録層3上に保護膜4が形成されてなる。このような光磁気ディスク1は、記録再生時において、ディスク基板2側に光学ピックアップ装置が配設され、保護膜4側に磁気ヘッド5が配設される。そして、記録時において、光磁気ディスク1は、光学ピックアップ装置によりディスク基板2側からレーザー光1が照射されるとともに、保護膜4側から磁気ヘッド5により高周波で磁界が印加されることによって、情報信号が記録される。

【0040】この光磁気ディスク1は、上述のように、合成樹脂材料からなるディスク基板2と、このディスク基板2上に積層されて、情報信号が記録される記録層3と、この記録層3を保護する保護膜4とが積層されてなる。

【0041】ディスク基板2は、数ミリ程度の厚さを有する円盤状の透明基板である。このディスク基板2の材料としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、エポキシ樹脂等のプラスチック材料があり、さらにはガラス材料でもよい。

【0042】記録層3は、ディスク基板2上に形成され、ディスク基板2の中心から半径約2.4mm～4.0mmの範囲に円環状に形成されている。この記録層3は、第1の誘電体膜と、情報信号が記録される記録磁性膜と、第2の誘電体膜と、反射膜とが積層されてなる。

【0043】記録磁性膜は、膜面に垂直な磁化容易軸を有する非晶質の磁性薄膜で構成されている。また、この記録磁性膜は、磁気光学特性に優れていることは勿論、室温において大きな保磁力をもち、且つ、200℃程度にキュリー点を有している。なお、この記録磁性膜は、希土類-遷移金属非晶質薄膜等で構成され、例えばTbFeCo系非晶質薄膜からなる。また、この記録磁性膜には、耐食性を向上させる目的で、Cr等の元素を添加してもよい。

【0044】第1の誘電体膜及び第2の誘電体膜は、酸化物や窒化物が使用可能であるが、誘電体膜中の酸素が記録磁性膜に悪影響を及ぼす虞があることから、窒化物が好ましく、酸素、水分子の透過を防止するのに有利であり、かつ、レーザー光を十分に透過しうる物質として窒化珪素或いは窒化アルミニウム等が好適である。

【0045】反射膜は、第2の誘電体膜との境界でレーザー光を70%以上反射する高反射率の膜により構成することが好ましく、非磁性金属の蒸着膜が好適である。また、この反射膜は、熱的に良導体であることが望ましく、入手のしやすさ等を考慮すると、アルミニウムが適している。

【0046】これら記録磁性膜、第1の誘電体膜、第2の誘電体膜及び反射膜は、蒸着法やスパッタ法等、いわゆる気相メッキ法により形成される。これら記録層3を構成する各膜厚は、通常、数十～数百nm程度に形成さ

れるが、各層単独の光学的性質のみならず、組み合わせによる効果を考慮して定めることが望ましい。このことは、例えば記録磁性膜を透過して各層の界面で反射した光と多重干渉し、それぞれの膜厚の組み合わせにより、記録磁性膜の実効的な光学特性及び磁気光学特性が変動することによる。

【0047】保護膜4は、上述した記録層3上に形成され、例えば紫外線硬化樹脂からなる。この保護膜4は、後述するスピコート法によって形成される。また、この保護膜4は、光磁気ディスク1の全面において平均膜厚が約 $15\mu\text{m}$ 以上となるように形成され、光磁気ディスク1の内周部と外周部との膜厚差が約 $2\mu\text{m}$ 以下となっている。また、この保護膜4は、光磁気ディスク1の記録層3上に形成された状態において膜厚を約 $15\mu\text{m}$ 以上とすることにより、記録層3の腐食を充分に防止するとともに、光磁気ディスク1の温度変化に起因する反り等による変形を防止することが可能となる。

【0048】このように構成された光磁気ディスク1の保護膜4を形成する保護膜形成装置は、記録層3が形成されたディスク基板2上に紫外線硬化樹脂を供給し、このディスク基板2を回転させることにより全面に紫外線硬化樹脂を塗布して保護膜4を形成する。

【0049】この保護膜形成装置6は、図2、図3及び図4に示すように、ディスク基板2を載置させるとともに、この載置されたディスク基板2を回転させるターンテーブル7と、このターンテーブル7で載置されているディスク基板2の中心孔2aを塞ぐ回転円板8と、ディスク基板2上に紫外線硬化樹脂9を供給するノズル10とを有する。

【0050】このノズル10は、樹脂供給部11に接続された樹脂供給管12の一方端に取り付けられている。このノズル10は、スピコート時において、ディスク基板2及び回転円板8が回転する略中心点である回転中心の直上に配設され、紫外線硬化樹脂9をディスク基板2及び回転円板8の回転中心に供給するように出射する。

【0051】ターンテーブル7は、ディスク基板2が載置されるとともに、スピコート時において、ディスク基板2をA方向に回転させるものである。このターンテーブル7は、例えばスピンドルモータ等の回転駆動手段によってディスク基板2を所定の回転数で回転駆動させる。また、このターンテーブル7は、回転円板8の中心軸8aが挿入される中心穴7aを備えている。

【0052】なお、本発明を適用した保護膜形成装置6により保護膜4が形成されるディスク基板2は、厚み t_1 が約 1.2mm 、外径が約 86mm 、溝部2bの外径 t_2 が約 15mm 、中心孔2aの直径 t_3 が約 15mm で形成されたディスク基板である。ここで溝部2bは、基板成形時においてスタンパー等によって形成された溝であり、情報信号が記録されるデータ領域より内周側に形

成される。

【0053】回転円板8は、例えばアルミニウムからなり、ターンテーブル7に載置されたディスク基板2の中心孔2aを塞ぐとともにディスク基板2の内周部を覆う円板部8bと、この円板部8bの略中心に形成された中心軸8aとからなる。ここで、円板部8bによって被われるディスク基板2の内周部は、情報信号が記録されたデータ領域より内周側を指す。

【0054】この回転円板8は、ターンテーブル7の中心穴7aに対して脱着可能となっており、スピコート法により保護膜4を形成する際、ディスク基板2の保護膜4が形成される面側から中心軸8aをディスク基板2の中心孔2a及びターンテーブル7の中心穴7aに挿入される。そして、この回転円板8は、スピコート時において中心軸8aがターンテーブル7の中心穴7aに挿入されて固定される。このように、回転円板8は、ターンテーブル7の中心穴7aに固定されることによって、円板部8bがディスク基板2の中心孔2a及び内周部を被うように成形されている。なお、この回転円板8は、例えば円板部8bの厚さ t_4 が約 0.3mm 、円板部8bの直径 t_5 が約 35mm で形成されている。

【0055】このように構成された保護膜形成装置6は、ディスク基板2の中心孔2aに挿入される回転円板8を備えているので、ディスク基板2の中心孔2aを塞いで紫外線硬化樹脂9を形成することが可能である。したがって、この保護膜形成装置6は、スピコート時において、ディスク基板2の回転中心から紫外線硬化樹脂9を供給することが可能である。

【0056】このような保護膜形成装置6は、スピコート時において、円板部8bのディスク基板2と接触する面と、ディスク基板2との間に紫外線硬化樹脂9が入り込んでしまう虞がある。このように円板部8bとディスク基板2との間に紫外線硬化樹脂9が入り込み、回転円板8のディスク基板2との接触面に紫外線硬化樹脂9がついてしまう。そして、次のディスク基板2に対して保護膜4を形成する際に、回転円板8をディスク基板2上に配設させると、回転円板8のディスク基板2との接触面についていた紫外線硬化樹脂9によりディスク基板2の内周部を汚してしまう。このことは、回転円板8の材料であるアルミニウムの表面張力が紫外線硬化樹脂9の表面張力よりも大きいことに起因する。なお、アルミニウムの表面張力は、約 37dyn/cm である。一方、本発明を適用した保護膜形成装置6で使用される紫外線硬化樹脂9は、表面張力が約 30dyn/cm である。

【0057】そこで、回転円板8のディスク基板2との接触面には、紫外線硬化樹脂9の表面張力よりも表面張力が小さい材料を配しておく。このような材料を回転円板8のディスク基板2との接触面に配することにより、紫外線硬化樹脂9が濡れにくくなっており、スピコー

ト時においては、紫外線硬化樹脂9が回転円板8とディスク基板2との間に入り込んでも回転円板8に紫外線硬化樹脂9がついてしまうようなことがない。

【0058】なお、本発明を適用した保護膜形成装置6においては、回転円板8のディスク基板2との接触面にテフロン加工を施すことにより、回転円板8のディスク基板2との接触面の表面張力を約 20 dyn/cm とし、ディスク基板2の表面張力よりも小さくしている。

【0059】さらには、このようにテフロン加工を施すことにより、回転円板8のディスク基板2の接触面は、表面張力が通常使用される紫外線硬化樹脂9の表面張力よりも小さくされている。このように、回転円板8のディスク基板2との接触面は、紫外線硬化樹脂9よりも表面張力が小さいので、表面張力が約 $25\text{ dyn/cm} \sim 40\text{ dyn/cm}$ の紫外線硬化樹脂9を完全にはじき、回転円板8のディスク基板2の接触面とディスク基板2との間に紫外線硬化樹脂9が入り込みにくくなる。

【0060】また、上述した保護膜形成装置6により保護膜4が形成されるディスク基板2は、内周部に溝部2bを形成しても良い。この溝部2bは、ディスク基板2の回転円板8の直径以内の位置に形成され、ディスク基板2の内周部のうち、外周側に形成される。このように、溝部2bは、ディスク基板2の内周部の外周側に形成されることにより、スピコート時において、紫外線硬化樹脂9がディスク基板2と回転円板8との間に入り込んでも紫外線硬化樹脂9を溜めることができる。したがって、この溝部2bは、ディスク基板2の内周部を紫外線硬化樹脂9で濡らしてしまうようなことがない。

【0061】また、円板部8bの外周縁部には、図5に示すように、テーパ部8cが形成されている。このテーパ部8cは、円板部8の外周縁部から内周側へと次第に厚さが大となるように、ディスク基板2の保護膜形成面と所定の角度 θ で形成されている。このように円板部8bの外周縁部にテーパ部8cが形成されることにより、保護膜形成装置6は、スピコート時において、回転円板8の回転中心に供給された紫外線硬化樹脂9がディスク基板2の半径方向に広がり、円板部8bの外周縁部の近傍に形成される紫外線硬化樹脂9が円板部8bの外周縁部において段差が生じないように形成することが可能である。

【0062】つぎに、上述した保護膜形成装置6により、ディスク基板2上に保護膜4を形成する保護膜形成方法について説明する。

【0063】この保護膜形成方法は、先ず、図2に示すように、ノズル10から紫外線硬化樹脂9を回転円板8の回転中心に供給する。なお、本発明を適用した保護膜形成方法においては、紫外線硬化樹脂9の粘度が約 500 cps 程度のものを使用している。そして、ターンテーブル7上にディスク基板と回転円板8とを載置した状態でターンテーブル7を約 30 rpm 程度の回転数で回

転させる。これにより、このターンテーブル7上に載置されたディスク基板2及び回転円板8もターンテーブル7と同速度で回転される。このように、約 30 rpm でディスク基板2及び回転円板8を回転させることにより、ディスク基板2上の全面に紫外線硬化樹脂9を塗布する。

【0064】次に、ターンテーブル7の回転数を1秒間かけて約 3000 rpm にまで上昇させ、約 3000 rpm の回転数で約8秒間保持する。このように、約 3000 rpm の回転数で約8秒間保持することにより、回転円板8の回転中心に供給された紫外線硬化樹脂9を、遠心力によりディスク基板2の外周側に広げ、ディスク基板2の全面、すなわち、記録層3上に塗布し、回転円板8上に紫外線硬化樹脂9の塗布膜を形成する。

【0065】次に、この紫外線硬化樹脂9の塗布膜に対して紫外線を照射することにより硬化させ、保護膜4を形成する。

【0066】このようなディスク基板2の保護膜形成方法により形成した保護膜4は、図6に示すような膜厚となる。なお、図6は、横軸にディスク基板2の半径位置 $[\text{mm}]$ を示し、縦軸にディスク基板2の半径位置における保護膜4の膜厚 $[\mu\text{m}]$ を示した図である。また、この図6においては、上述の保護膜形成方法により形成された保護膜4の膜厚を●で示し、比較例bとして従来の方法でディスク基板を回転させて保護膜を形成したときの計算値を実線で示している。

【0067】また、ディスク基板2に形成されている記録層3の範囲Bは、図6に示すように、約 24 mm から約 40 mm である。すなわち、範囲Bが、保護膜4を形成すべき領域ということである。

【0068】この図6によれば、保護膜4の膜厚は、ディスク基板2の半径位置が約 $24\text{ mm} \sim 40\text{ mm}$ の範囲内において、約 $16\mu\text{m}$ 程度となっている。また、この保護膜4の膜厚は、半径位置が約 $24\text{ mm} \sim 40\text{ mm}$ の範囲内において、約 $2\mu\text{m}$ 以内の誤差となっている。

【0069】一方、図6中の比較例bは、ディスク基板の全域において、内周側から外周側に向かって膜厚が厚くなる傾向にある。また、この比較例bによれば、ディスク基板の半径位置が約 $24\text{ mm} \sim 40\text{ mm}$ の範囲内において、ディスク基板の外周側において、保護膜4の膜厚が厚くなっている。

【0070】したがって、上述した保護膜形成方法によれば、図6に示すように、記録層3が形成されている範囲B内において、約 $15\mu\text{m}$ 以上の膜厚の保護膜4を形成することができるとともに、ディスク基板2の内周側と外周側との膜厚誤差を約 $2\mu\text{m}$ 以下に抑制した保護膜4を形成することが可能である。

【0071】また、このような保護膜形成方法によれば、ディスク基板2の全面において $15\mu\text{m}$ 以上の膜厚

の保護膜4を形成するので、記録層3の腐食等を十分に防止することが可能である。

【0072】また、この保護膜形成方法は、ディスク基板2の全面において保護膜4の膜厚誤差が $2\mu\text{m}$ 以下となるように形成されているので、レーザー光を保護膜4側から入射させても、ディスク基板2の全面において波面収差の誤差が大きくなってしまふような部分がない。すなわち、保護膜4は、例えば、レーザー光を保護膜4側から入射する光学装置を用いた場合、レーザー光の波長 λ を 480nm とし、ディスク基板2上にレーザー光を集光させるレンズの開口数NAを0.9としたとき、波面収差が 0.19λ 以下となるような膜厚差の上限である $2.9\mu\text{m}$ 以下に形成されている。したがって、このような保護膜4が形成された光磁気ディスク1によれば、高記録密度用に設計された光学系を使用して記録再生を行っても、保護膜4の膜厚差による波面収差の誤差が大きくなるようなことなく、レーザー光を記録層3に安定して照射させることが可能である。

【0073】また、この保護膜形成方法によれば、光磁気ディスク1上に摺動しながら信号の記録を行う磁気ヘッドを使用しても、保護膜4の膜厚差により、光磁気ディスク1の表面に対して損傷を与えるようなことなく、信号の記録を行うことが可能である。また、この保護膜形成方法によれば、光磁気ディスク1の表面と微小間隔を介して浮上する磁気ヘッドを使用して信号の記録を行っても、磁気ヘッドが光磁気ディスク1の表面と接触するようなことなく、所定の間隔を保持して信号を記録することができる。ここで、例えば光磁気ディスク1と磁気ヘッドとの間隔を $5\mu\text{m}$ と設定された磁気ヘッドを使用した場合、ディスク基板2の全面において保護膜4の膜厚差が $2\mu\text{m}$ 以下であれば、磁気ヘッドにより印加される磁界の膜厚差に起因する変化量を $\pm 40\text{e}$ 以内に抑制することができる。したがって、このような保護膜形成方法によれば、記録層3に対して安定して磁界を印加することができ、光磁気ディスク1の全面において記録ビットを安定して形成することができる。

【0074】なお、上述した保護膜形成装置及び保護膜形成方法においては、紫外線硬化樹脂9がアクリル系紫外線硬化樹脂等、光磁気ディスクの保護膜材料として使用されているものであれば適用可能である。また、この紫外線硬化樹脂9の粘度は、上述した保護膜形成方法において、約 500cps 程度のものを使用したのが、例えば、重合度等を制御して変化させたものを使用しても良い。

【0075】また、保護膜4が形成されるディスク基板2は、基板の片面のみに記録層3及び保護膜4を形成した、いわゆる単板構成のものに限られない。すなわち、光磁気ディスクは、単板構成の光磁気ディスクの基板同士を対向させて貼り合わせて一体とした、両板構成であってもよい。

【0076】この両板構成の光磁気ディスクでは、記録再生時において、両面からレーザー光が照射されるとともに、磁気ヘッドにより磁界が印加される。すなわち、保護膜4が形成された記録層3が両面に形成されることとなる。このような両板構成の光磁気ディスクにおいても、上述したように、光磁気ディスクの内周部と外周部との膜厚差がなく保護膜4が形成されることによって、レーザー光の照射及び記録磁界の印加を安定して行うことが可能である。

【0077】また、上述した保護膜形成装置及び保護膜形成方法は、上述したような光磁気ディスクに限られず、例えば表面に物理的な凹凸が形成されることによって信号が記録されている、再生専用の光ディスク等にも適用可能である。さらに、この保護膜形成装置及び保護膜形成方法は、広く、磁気ディスクや、光ディスク、相変化型ディスク等、保護膜材料をスピンコート法によって塗布して保護膜が形成される記録媒体であれば適用可能であることは勿論である。

【0078】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明にかかる保護膜形成装置は、ターンテーブルの略中心に形成されている中心穴に挿入される中心軸と、略中心部に中心軸が配設され、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を覆う円板部とからなる回転円板とを有するので、保護膜の形成時において円盤状記録媒体及び回転円板の回転中心から樹脂を供給することができる。したがって、この保護膜形成装置は、円盤状記録媒体の内周部と外周部との保護膜の膜厚差がない均一な保護膜を形成することができる。

【0079】また、本発明にかかる保護膜形成方法によれば、円盤状記録媒体の中心穴よりも径の大きい円板部を有する回転円板によって、少なくとも円盤状記録媒体の中心穴を覆い、回転円板の中心部に保護膜材料を供給するとともに、当該保護膜材料を円盤状記録媒体及び回転円板を回転駆動して広げることにより、円盤状記録媒体上に保護膜を形成するので、円盤状記録媒体の回転中心から樹脂を供給することができる。したがって、この保護膜形成方法によれば、円盤状記録媒体の内周部と外周部との膜厚差を生じさせるようなことなく、円盤状記録媒体の全面において均一の膜厚で保護膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光磁気ディスクの記録再生装置の一例を示す断面図である。

【図2】本発明を適用した保護膜形成装置の一例を示す斜視図である。

【図3】ターンテーブル上にディスク基板及び回転円板が載置された状態の一例を示す断面図である。

【図4】ターンテーブル、ディスク基板及び回転円板の一例を示す分解断面図である。

15

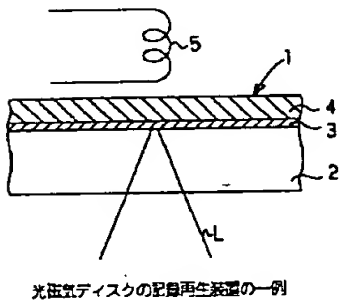
【図5】円板部の外周縁部に形成されているテーパ部の一例を示す図である。

【図6】ディスク基板の半径位置と、保護膜の膜厚との関係を示す図である。

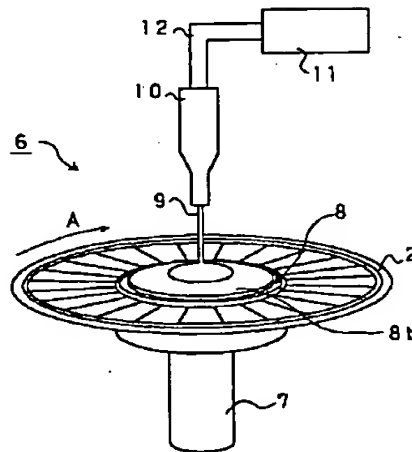
【図7】従来の保護膜形成装置により保護膜を形成する様子を斜視図である。

【図8】従来の光磁気ディスクの保護膜形成装置を使用し、粘度を変化させたときのディスク基板の半径位置と、保護膜の膜厚との関係を示す図である。

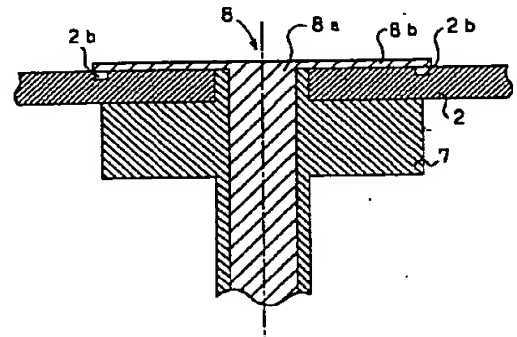
【図1】



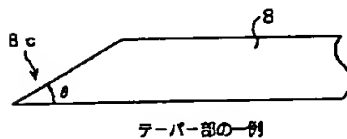
【図2】



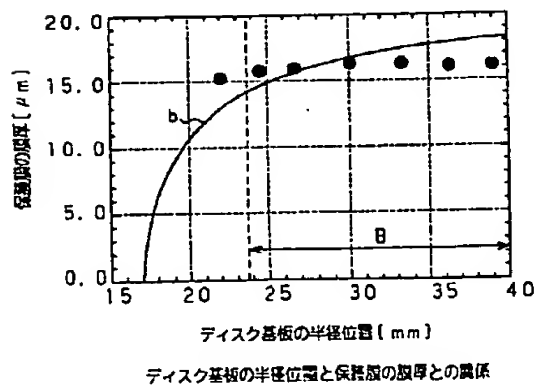
【図3】



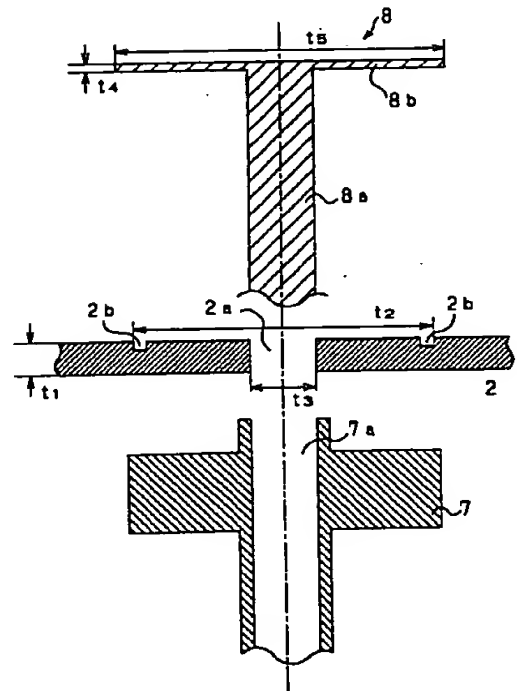
【図5】



【図6】



【図4】



16

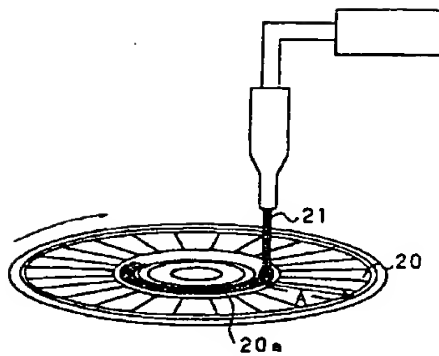
【図9】従来の保護膜形成装置を使用し、ディスク基板と保護膜の膜厚との関係を示す図である。

【図10】磁気ヘッドと光磁気ディスクとの距離と、光磁気ディスクに印加される磁界との関係を示す図である。

【符号の説明】

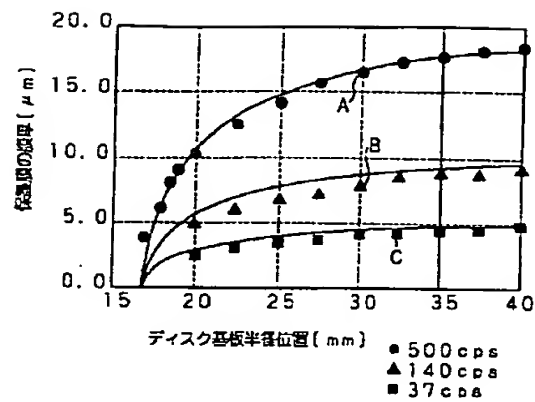
- 1 光磁気ディスク、2 ディスク基板、3 記録層、
- 4 保護膜、5 磁気ヘッド

【図7】



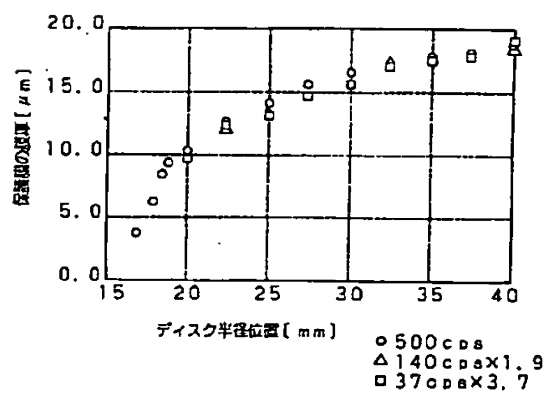
保護膜を形成する様子

【図8】



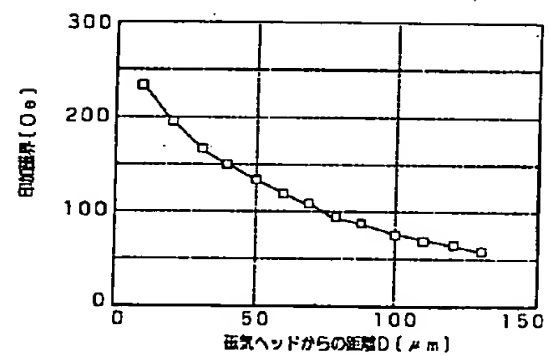
ディスク基板の半径位置と保護膜の膜厚との関係

【図9】



ディスク基板の半径位置と保護膜の膜厚との関係

【図10】

磁気ヘッドと光磁気ディスクとの距離と
光磁気ディスクに印加される磁界との関係